



PTO/SB/21 (08-03)
Approved for use through 08/30/2003. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL FORM

(to be used for all correspondence after initial filing)

Total Number of Pages in This Submission

25

Application Number

10/699,443

Filing Date

10-30-2003

First Named Inventor

Yoshitomi

Art Unit

2834

Examiner Name

Attorney Docket Number

S008-P03196US

ENCLOSURES (Check all that apply)

- | | | |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form | <input type="checkbox"/> Drawing(s) | <input type="checkbox"/> After Allowance communication to Technology Center (TC) |
| <input type="checkbox"/> Fee Attached | <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers | <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences |
| <input type="checkbox"/> Amendment/Reply | <input type="checkbox"/> Petition | <input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) |
| <input type="checkbox"/> After Final | <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application | <input type="checkbox"/> Proprietary Information |
| <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) | <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation | <input type="checkbox"/> Status Letter |
| <input type="checkbox"/> Extension of Time Request | <input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address | <input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below): |
| <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request | <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer | |
| <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement | <input type="checkbox"/> Request for Refund | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) | <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____ | |
| <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application | | |
| <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53 | | |

Remarks

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm or Individual name

SoCal IP Law Group

Signature

Date

4-5-2004

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING

I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.

Fax Number:

Typed or printed name

Douglas Kirk

Signature

Date

4-5-2004

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年10月31日

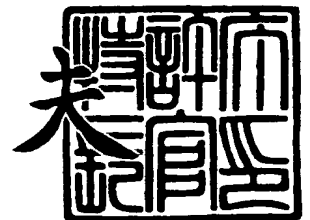
出願番号
Application Number: 特願2002-317597
[ST. 10/C]: [JP2002-317597]

出願人
Applicant(s): 三洋電機株式会社

2003年 9月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3074748

【書類名】 特許願

【整理番号】 KGA1020074

【提出日】 平成14年10月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02P 1/46

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

 【氏名】 吉富 哲也

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

 【氏名】 上島 康之

【特許出願人】

 【識別番号】 000001889

 【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100071283

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 一色 健輔

【選任した代理人】

 【識別番号】 100084906

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 原島 典孝

【選任した代理人】

 【識別番号】 100098523

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 黒川 恵

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011785

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 単相モータ用駆動回路、及び単相モータの駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 温度検知素子が検知した温度に基づき変化する検知温度電圧と、単相モータの起動時に前記検知温度電圧より小さい電圧を初期値として経時的に大きくなる起動デューティ設定用電圧とを比較した結果に基づき、所定周期の鋸歯状電圧がデューティ設定電圧より大の期間に前記単相モータを駆動するための制御信号を出力する制御手段を備え、

前記制御手段は、前記比較した結果として、前記起動デューティ設定用電圧が前記検知温度電圧より小の場合には、前記デューティ設定電圧を前記起動デューティ設定用電圧とする一方、

前記起動デューティ設定用電圧が前記検知温度電圧より大の場合には、前記デューティ設定電圧を前記検知温度電圧とすることを特徴とする単相モータ用駆動回路。

【請求項 2】 前記制御手段は集積回路で構成されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の単相モータ用駆動回路。

【請求項 3】 前記検知温度電圧を生成する手段と、
前記起動デューティ設定用電圧を生成する手段と、
前記鋸歯状電圧を生成する手段と、
を更に備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の単相モータ用駆動回路。

【請求項 4】 前記起動デューティ設定用電圧の前記初期値は、前記鋸歯状電圧の最小値より小さいことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の単相モータ用駆動回路。

【請求項 5】 前記起動デューティ設定用電圧を生成する手段は、少なくともコンデンサを有し、

前記コンデンサの一端側には電源が接続されるとともに、当該一端にはスイッチング素子が接続されており、

前記単相モータの停止時には、前記スイッチング素子がオンすることにより前

記コンデンサが放電しており、

前記単相モータの起動時には、前記スイッチング素子がオフすることにより前記コンデンサが前記電源からの充電を開始するのであって、

前記充電の過程における、前記コンデンサの前記一端に現れる過渡的な上昇電圧が前記起動デューティ設定用電圧であることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の単相モータ用駆動回路。

【請求項 6】 前記制御信号に基づき駆動信号を生成して前記単相モータへ出力するロジック手段を更に備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の単相モータ用駆動回路。

【請求項 7】 温度検知素子が検知した温度に基づき変化する検知温度電圧と、単相モータの起動時に前記検知温度電圧より小さい電圧を初期値として経時的に大きくなる起動デューティ設定用電圧とを比較した結果に基づき、所定周期の鋸歯状電圧がデューティ設定電圧より大の期間に前記単相モータを駆動するための制御信号を出力し、

前記比較した結果として、前記起動デューティ設定用電圧が前記検知温度電圧より小の場合には、前記デューティ設定電圧を前記起動デューティ設定用電圧とする一方、

前記起動デューティ設定用電圧が前記検知温度電圧より大の場合には、前記デューティ設定電圧を前記検知温度電圧とすることを特徴とする単相モータの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、単相モータ用駆動回路、及び単相モータの駆動方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

例えば実開平 3 - 7 4 1 9 9 号公報（特許文献 1）で開示されたモータの駆動方式では、相切換信号に応じて生成される鋸波状電圧に基づき、コンパレータがモータを駆動するための” H ” のパルス信号（制御信号）を出力する。このコン

パレータには、鋸波状電圧に対する比較入力として、サーミスタの検知温度に基づく検知温度電圧が入力される。すなわち、鋸波状電圧が検知温度電圧より大の期間中において、コンパレータは” H ” のパルス信号を出力する。

【 0 0 0 3 】

この検知温度電圧は、サーミスタが検知する温度の変化に応じ、一定の範囲内を変動する。したがって、サーミスタの検知温度の変化に応じ、コンパレータが出力する” H ” のパルス信号の幅は広狭する。つまり、このパルス信号の幅の広狭により、モータの回転数を可変とできる。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】

実開平 3 - 7 4 1 9 9 号公報

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

この検知温度電圧の最小値が鋸波状電圧の最小値より大きい場合には、実開平 3 - 7 4 1 9 9 号公報の第 4 図に示すように、サーミスタが検知する温度の変化に拘わらず、コンパレータの出力が常に” L ” となる期間がどうしても生じる。このため、モータは全速で回転できない。

【 0 0 0 6 】

特に、サーミスタが検知した温度が低くて検知温度電圧が大きくなり、コンパレータが出力する” H ” のパルス信号の幅が最も狭くなる状況を想定する。この場合、単相モータの回転数をより小さくできるよう、すなわち、最低速の回転数をできるだけ小さくすべく、検知温度電圧の最大値を大きく設定しておく。あるいは、検知温度電圧に代えて、最低速で回転させるための電圧（最低速設定電圧）を大きく設定しておく。すると、停止状態の単相モータを起動（再起動を含む）させようとした場合、コンパレータのパルス信号の幅が狭過ぎて必要な駆動デューティが得られず、モータを起動させることができない。このため、単相モータの回転数の最低値を低く設定できなかった。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る主たる発明では、温度検知素子が検知した温度に基づき変化する検知温度電圧と、単相モータの起動時に前記検知温度電圧より小さい電圧を初期値として経時的に大きくなる起動デューティ設定用電圧とを比較した結果に基づき、所定周期の鋸歯状電圧がデューティ設定電圧より大の期間に前記単相モータを駆動するための制御信号を出力する制御手段を備え、

前記制御手段は、前記比較した結果として、前記起動デューティ設定用電圧が前記検知温度電圧より小の場合には、前記デューティ設定電圧を前記起動デューティ設定用電圧とする一方、前記起動デューティ設定用電圧が前記検知温度電圧より大の場合には、前記デューティ設定電圧を前記検知温度電圧とする。

【0008】

本発明の他の特徴については、添付図面及び本明細書の記載により明らかにする。

【0009】

【発明の実施の形態】

====開示の概要====

少なくとも次のことが明らかにされる。

本実施の形態に係る単相モータ用駆動回路では、温度検知素子が検知した温度に基づき変化する検知温度電圧と、単相モータの起動時に前記検知温度電圧より小さい電圧を初期値として経時的に大きくなる起動デューティ設定用電圧とを比較した結果に基づき、所定周期の鋸歯状電圧がデューティ設定電圧より大の期間に前記単相モータを駆動するための制御信号を出力する制御手段を備え、

前記制御手段は、前記比較した結果として、前記起動デューティ設定用電圧が前記検知温度電圧より小の場合には、前記デューティ設定電圧を前記起動デューティ設定用電圧とする一方、前記起動デューティ設定用電圧が前記検知温度電圧より大の場合には、前記デューティ設定電圧を前記検知温度電圧とする。

【0010】

また、前記制御手段は集積回路で構成されてもよい。

さらに、前記検知温度電圧を生成する手段と、前記起動デューティ設定用電圧を生成する手段と、前記鋸歯状電圧を生成する手段とを更に備えてもよい。

さらにまた、前記起動デューティ設定用電圧の前記初期値は、前記鋸歯状電圧の最小値より小さくすることが望ましい。

また、前記起動デューティ設定用電圧を生成する手段は、少なくともコンデンサを有し、前記コンデンサの一端側には電源が接続されるとともに、当該一端にはスイッチング素子が接続されており、前記単相モータの停止時には、前記スイッチング素子がオンすることにより前記コンデンサが放電しており、前記単相モータの起動時には、前記スイッチング素子がオフすることにより前記コンデンサが前記電源からの充電を開始するのであって、前記充電の過程における、前記コンデンサの前記一端に現れる過渡的な上昇電圧が前記起動デューティ設定用電圧であることとしてもよい。

さらに、前記制御信号に基づき駆動信号を生成して前記単相モータへ出力するロジック手段とを更に備えることとしてもよい。

【0011】

本実施の形態に係る単相モータの駆動方法では、温度検知素子が検知した温度に基づき変化する検知温度電圧と、単相モータの起動時に前記検知温度電圧より小さい電圧を初期値として経時的に大きくなる起動デューティ設定用電圧とを比較した結果に基づき、所定周期の鋸歯状電圧がデューティ設定電圧より大の期間に前記単相モータを駆動するための制御信号を出力し、

前記比較した結果として、前記起動デューティ設定用電圧が前記検知温度電圧より小の場合には、前記デューティ設定電圧を前記起動デューティ設定用電圧とする一方、前記起動デューティ設定用電圧が前記検知温度電圧より大の場合には、前記デューティ設定電圧を前記検知温度電圧とする。

【0012】

===単相モータ駆動回路の全体構成===

図1の回路ブロック図を参照しつつ、本実施の形態に係る単相モータ駆動回路の全体構成について説明する。なお、本実施の形態において、単相モータ駆動回路は、集積化され、この回路に単相コイル等の周辺回路素子が外部接続されるものとする。

【0013】

図 1 に示すように、NPN 型のバイポーラトランジスタ 102、104 は、駆動信号 A、D が供給されることにより、単相コイル 106 の紙面右方向（a 方向）に駆動電流を供給する。そのため、バイポーラトランジスタ 102 のコレクタエミッタ路、単相コイル 106、バイポーラトランジスタ 104 のコレクタエミッタ路は、電源 VCC と接地 VSS との間に直列接続されている。同様に、NPN 型のバイポーラトランジスタ 108、110 は、駆動信号 C、B が供給されることによって、単相コイル 106 の紙面左方向（b 方向）に駆動電流を供給する。そのため、バイポーラトランジスタ 108 のコレクタエミッタ路と、単相コイル 106 と、バイポーラトランジスタ 110 のコレクタエミッタ路とは、電源 VCC と接地 VSS との間に直列接続されている。

【0014】

そして、バイポーラトランジスタ 102、104 およびバイポーラトランジスタ 108、110 が相補的にオンオフして、単相コイル 106 の駆動電流の方向が適宜変化することにより、単相モータは回転する。回生ダイオード 112 は、単相コイル 106 の駆動電流の方向が a 方向から b 方向へ変化するときの駆動電流を回生するものであり、バイポーラトランジスタ 110 のコレクタエミッタ路に並列接続されている。同様に、回生ダイオード 114 は、単相コイル 106 の駆動電流の方向が b 方向から a 方向へ変化するときの駆動電流を回生するものであり、バイポーラトランジスタ 104 のコレクタエミッタ路に並列接続されている。

【0015】

このように、バイポーラトランジスタ 102、104 およびバイポーラトランジスタ 108、110 が相補的にオンオフして単相モータを回転させるにあたり、駆動デューティ決定用コンパレータ CMP が出力する制御信号に従い、その回転の駆動デューティが決定される。すなわち、駆動デューティ決定用コンパレータ CMP には、検知温度電圧 V_{TH} 、起動デューティ設定用電圧 RMI 、及び三角波信号（鋸歯状電圧）PWM が入力される。駆動デューティ決定用コンパレータ CMP が出力する制御信号は 25 kHz を基本周波数とするパルス信号である。つまり、バイポーラトランジスタ 102、104 およびバイポーラトランジスタ

108、110をオンオフ駆動するにあたり、PWM(Pulse Width Modulation)制御を行う。

【0016】

したがって、図1に示すように、単相コイル106に駆動電流を矢印aの方向に流す期間では、バイポーラトランジスタ104は常時オン状態を維持する一方、バイポーラトランジスタ102は25kHzを基本周波数としてオンオフする。反対に、単相コイル106に駆動電流を矢印bの方向に流す期間では、バイポーラトランジスタ110は常時オン状態を維持する一方、バイポーラトランジスタ108は25kHzを基本周波数としてオンオフする。

【0017】

そして、本発明では、駆動デューティ決定用コンパレータCMPからのパルス信号は、25kHzを基本周波数として、後述するように、検知温度電圧VTH及び起動デューティ設定用電圧RMIの変化に応じ、変動する。この変動により、バイポーラトランジスタ102、104およびバイポーラトランジスタ108、110のオンオフ動作が変わり、単相モータの駆動デューティが制御される。

【0018】

ホール素子116は、単相モータのロータ側の磁石と対向する所定位置に固定されるとともに定電圧でバイアスされている。そして、ホール素子116は、単相モータの回転位置に応じて、即ち、対向するロータ側の磁極の変化に応じて、正弦波信号を出力する。

【0019】

比較回路118は、チャタリングを防止するためのヒステリシス特性を有し、ホール素子116からの正弦波信号を矩形波信号とするものである。なお、この矩形波信号は、単相コイル106の駆動電流がa方向またはb方向の何れか一方へ切り替わるための基となる転流信号である。

【0020】

回転停止検知回路122は、コンデンサ124、定電流源126、NPN型のバイポーラトランジスタ128、比較回路130、及び基準電圧VREFを備え、単相モータの回転または停止を検知する。ここで、コンデンサ124および定

電流源 126 は充電回路を構成し、且つ、コンデンサ 124 およびバイポーラトランジスタ 128 は放電回路を構成する。その結果、コンデンサ 124 の非接地側には鋸歯形状を有する充放電電圧が現れる。比較回路 130 の－（反転入力）端子は基準電圧 V_{REF} と接続され、＋（非反転入力）端子はコンデンサ 124 の非接地側と接続されている。即ち、比較回路 130 は、コンデンサ 124 の非接地側の電圧と基準電圧 V_{REF} との大小を比較することによって、単相モータの回転時は“L”、単相モータの停止時は“H”となる検知信号を出力する。

【0021】

この回転停止検知回路 122 の出力は、起動デューティ設定用電圧生成回路（起動デューティ設定用電圧を生成する手段）200 に供給される。この起動デューティ設定用電圧生成回路 200 は、NPN 型のバイポーラトランジスタ（スイッチング素子） T_{r1} と、外部接続される充放電回路で構成される。充放電回路は、電源 V_{cc} 、コンデンサ $C1$ 及び分圧抵抗 $R1$ 、 $R2$ で構成される。コンデンサ $C1$ は分圧抵抗 $R1$ に並列接続される。このコンデンサ $C1$ 及び分圧抵抗 $R1$ で構成される並列回路と分圧抵抗 $R2$ とが電源 V_{CC} と接地 V_{SS} との間に直列接続されている。バイポーラトランジスタ T_{r1} について、そのベースには回転停止検知回路 122 の出力電圧が印加されるとともに、そのエミッタは接地される。そして、このバイポーラトランジスタ T_{r1} のコレクタは、コンデンサ $C1$ 及び分圧抵抗 $R1$ で構成される並列回路と分圧抵抗 $R2$ との接続点に接続される。この接続点に、起動デューティ設定用電圧 RMI が生じる。すなわち、コンデンサ $C1$ の端子間電圧が起動デューティ設定用電圧 RMI となる。

【0022】

サーミスタ R_s と抵抗 $R3$ は、電源 V_{CC} と接地 V_{SS} との間に直列接続されて検知温度電圧生成回路（検知温度電圧を生成する手段）300 を構成する。このサーミスタ R_s は、単相モータが駆動するファンの周囲温度を検知すべく、ファンのハウジングに取り付けられる。このサーミスタ R_s と抵抗 $R3$ との接続点には、ファンの周囲温度を反映した検知温度電圧 V_{TH} が生じる。なお、このサーミスタ R_s は、負の温度係数を持ち、ハウジング内部の温度が上昇すると、検知温度電圧 V_{TH} は低下する。

【0023】

検知温度電圧生成回路300からの出力電圧 V_{TH} と、起動デューティ設定用電圧生成回路200からの出力電圧 RMI と、PWM回路（鋸歯状電圧を生成する手段）からの三角波信号（鋸歯状電圧）PWMが、駆動デューティ決定用コンパレータCMPに入力される。この駆動デューティ決定用コンパレータ（単相モータを駆動するための制御信号を出力する制御手段）CMPは3差動（3入力）コンパレータで構成される。なお、PWM回路（図1中、PWM）は、単相モータの回転速度の制御を行うべく、PWM制御信号として三角波信号PWMを出力する。

【0024】

具体的な構成例として、駆動デューティ決定用コンパレータCMPは、図2の回路図に示すように、定電流源、三つのPNP型のバイポーラトランジスタ $Tr10$ 、 $Tr20$ 、 $Tr30$ 、一つのNPN型のバイポーラトランジスタ $Tr40$ 、バイアス抵抗 $R10$ 、及び抵抗 $R20$ で構成される。三つのバイポーラトランジスタ $Tr10$ 、 $Tr20$ 、 $Tr30$ のエミッタは定電流源に接続されている。二つのバイポーラトランジスタ $Tr10$ 、 $Tr20$ のコレクタは接地されている。バイポーラトランジスタ $Tr40$ のベース－エミッタ間にはバイアス抵抗 $R10$ が接続され、そのエミッタとバイアス抵抗 $R10$ の接続点は接地されている。また、バイポーラトランジスタ $Tr30$ のコレクタは、バイポーラトランジスタ $Tr40$ のベースに接続される。バイポーラトランジスタ $Tr40$ のコレクタには、電源VCCが抵抗 $R20$ を介して接続される。

【0025】

このような構成の駆動デューティ決定用コンパレータCMPにおいて、バイポーラトランジスタ $Tr10$ のベースには、検知温度電圧 V_{TH} が印加される。また、バイポーラトランジスタ $Tr20$ のベースには、起動デューティ設定用電圧 RMI が印加される。さらに、バイポーラトランジスタ $Tr30$ のベースには、三角波信号PWMが印加される。そして、バイポーラトランジスタ $Tr40$ のコレクタには、駆動デューティの制御信号として、駆動デューティ決定用コンパレータCMPの出力信号が現れる。

【0026】

駆動デューティ決定用コンパレータCMP及び比較回路118の出力に基づき、ロジック回路（制御信号に基づき駆動信号を生成して単相モータへ出力するロジック手段）132は、信号処理を実行する。その結果、ロジック回路132は、前述したように、バイポーラトランジスタ102、104およびバイポーラトランジスタ108、110を相補的にオンオフするための駆動信号A、B、C、Dを出力する。

【0027】

なお、図1に示す回路は、検知温度電圧生成回路300を除き、一つの集積回路で構成することも可能であるが、起動デューティ設定用電圧生成回路200のうち、前述した充放電回路の部分（あるいは、コンデンサC1のみ）を外付けする構成としてもよい。

【0028】

===単相モータ駆動回路の動作===

図2の回路図、及び図3の波形図を参照しつつ、本実施の形態に係る単相モータ駆動回路の特徴的な動作について説明する。

まず、駆動デューティの制御原理について、図3の波形図を参照して説明する。なお、図3の波形図は、動作を解りやすく説明するための概念図である。

【0029】

図3の期間T0、T0'に示すように、駆動対象である単相モータの起動時において、起動デューティ設定用電圧RMIは、検知温度電圧VTHより小さい電圧を初期値として経時的に大きくなる。すなわち、起動初期（電源投入時）では、コンデンサC1の端子間電圧（起動デューティ設定用電圧RMI）はゼロである。また、再起動時において、コンデンサ124の非接地側の電圧は基準電圧VREFより大きいいため、比較回路130の出力は”H”となり、バイポーラトランジスタTr1はオンする。その結果、再起動時においても、コンデンサC1の端子間電圧（起動デューティ設定用電圧RMI）はゼロである。

【0030】

駆動デューティ決定用コンパレータCMPは、起動デューティ設定用電圧RM

I と検知温度電圧 V_{TH} とを比較する。この比較の結果、起動デューティ設定用電圧 RMI あるいは検知温度電圧 V_{TH} のうちいずれか小さい方をデューティ設定電圧とする。そして、駆動デューティ決定用コンパレータ CMP は、図 3 中のコンパレータ出力の波形図に示すように、三角波信号 PWM がデューティ設定電圧より大の期間にのみ “H” の制御信号を出力する。

【0031】

すなわち、駆動対象である単相モータの起動（図 3 の期間 T_0 、 T_0' ）においては、起動デューティ設定用電圧 RMI が検知温度電圧 V_{TH} より小さい。この場合には、駆動デューティ決定用コンパレータ CMP は、起動デューティ設定用電圧 RMI をデューティ設定電圧とする。その結果、駆動デューティ決定用コンパレータ CMP は、三角波信号 PWM が起動デューティ設定用電圧 RMI より大の期間にのみ制御信号を出力する。したがって、従来の最低速設定電圧をデューティ設定電圧とした場合に比べ、駆動デューティ決定用コンパレータ CMP の出力のパルス幅を大きくすることができる。よって、単相モータの起動時においては、駆動デューティを大きくすることができ、単相モータが起動可能となる。

【0032】

また、この起動デューティ設定用電圧 RMI の初期値（図 3 中、約 0 V）を三角波信号の最小値より小さくすれば、図 3 の期間 T_0 の起動初期において、最大の駆動デューティでもって確実に単相モータを起動できる。

【0033】

その後、時間の経過に伴い、起動デューティ設定用電圧 RMI が漸次大きくなっていく。そして、図 3 の期間 T_1 に示すように、起動デューティ設定用電圧 RMI が一定の最大値（図 3 中、本発明の最低速設定電圧）になると、低温時用の最低回転数で単相モータが回転するよう、駆動デューティ決定用コンパレータ CMP は最も狭いパルス幅の制御信号を出力する。

【0034】

この起動デューティ設定用電圧 RMI の一定の最大値、すなわち、最低速設定電圧は、図 1 の起動デューティ設定用電圧生成回路 200 内のコンデンサ $C1$ の容量値を変更することで適宜設定することができる。この最低速設定電圧は、起

動時の駆動デューティに関与しないので、従来に比べて小さく設定して最低速回転数をより小さくすることができる。

【0035】

そして、単相モータの回転による温度上昇に伴い、検知温度電圧 V_{TH} が漸次小さくなる。この結果、起動デューティ設定用電圧 RMI が図3中のクロスポイントを通過して検知温度電圧 V_{TH} より大となった場合（図3の期間 T_2 、PWM制御可変速領域）、駆動デューティ決定用コンパレータ CMP は、デューティ設定電圧を検知温度電圧 V_{TH} に切り替える。その結果、駆動デューティ決定用コンパレータ CMP は、三角波信号 PWM が検知温度電圧 V_{TH} より大の期間にのみ制御信号を出力する。つまり、サーミスタ R_s の検知温度 V_{TH} に応じた駆動デューティでもって、単相モータは回転する。

【0036】

単相モータの回転による温度上昇が進み、サーミスタ R_s の検知温度 V_{TH} が高温となると（図3の期間 T_3 、全速領域）、駆動デューティ決定用コンパレータ CMP が出力する制御信号はデューティ 100% のフル駆動となる。

【0037】

次に、これまで説明した駆動デューティの制御原理を実現する回路素子の動作について説明する。

停止状態の単相モータを起動（または再起動）してから、サーミスタ R_s の検知温度 V_{TH} に応じた駆動デューティで駆動するまでの過程（図3中、期間 T_0 、 T_1 ）について、説明する。図2に示すように、駆動デューティ決定用コンパレータ CMP には、検知温度電圧生成回路 300 からの出力電圧（検知温度電圧） V_{TH} と、 PWM からの三角波信号 PWM が入力されている。加えて、このコンパレータ CMP には、起動デューティ設定用電圧生成回路 200 からの出力電圧（起動デューティ設定用電圧） RMI が入力されている。

【0038】

この起動デューティ設定用電圧 RMI は、図3に示すように、起動時において経時的に変化する。すなわち、図1の回転停止検知回路 122 が出力する検知信号は、単相モータの停止を示す“H”から単相モータの回転を示す“L”へ変化

する。この検知信号“L”は、図1の起動デューティ設定用電圧生成回路200のバイポーラトランジスタTr1のベースへ印加され、このバイポーラトランジスタTr1はオン状態からオフ状態へ切り替わる。

【0039】

すなわち、まず、単相モータの停止状態において、図1に示すように、バイポーラトランジスタTr1はオン状態であるためコンデンサC1は放電状態にある。このため、コンパレータCMPに入力される起動デューティ設定用電圧RMIはバイポーラトランジスタTr1のオン抵抗分の低電圧（図3中、約0V）のみ生じる。この電圧V1が起動デューティ設定用電圧の初期値に相当する。

【0040】

この停止状態から、三角波信号PWMがバイポーラトランジスタTr30のベースに印加され、起動状態に移行する過程において、検知温度電圧VTHがバイポーラトランジスタTr10のベースに印加されるとともに、起動デューティ設定用電圧RMIがバイポーラトランジスタTr20のベースに印加されている。この時、図3に示すように、検知温度電圧VTHより起動デューティ設定用電圧RMIの方が極めて低い。このため、検知温度電圧VTHがベースに印加されるバイポーラトランジスタTr10はオフする一方、起動デューティ設定用電圧RMIがベースに印加されるバイポーラトランジスタTr20はオンする。すると、三角波信号PWMがベースに印加されるバイポーラトランジスタTr30は、三角波信号PWMが起動デューティ設定用電圧RMIより大の期間中において、オフする。その結果、コンパレータCMPの出力がコレクタに現れるバイポーラトランジスタTr40は、三角波信号PWMが起動デューティ設定用電圧RMIより大の期間中において、“H”の信号を出力する。図3の波形図に示すように、期間T0の起動初期では、起動デューティ設定用電圧RMIは、三角波信号PWMの最小値より小さい。したがって、単相モータはフルデューティで駆動を開始する。

【0041】

同時に、図1のバイポーラトランジスタTr1がオフ状態へ切り替わるのに伴い、放電状態にあったコンデンサC1は充電を開始する。そして、コンデンサC

1の端子間電圧の過渡的な上昇に伴い、図3に示すように、コンパレータCMPに入力される起動デューティ設定用電圧RMIは漸次上昇していく。この上昇の度合いは、充放電回路を構成するコンデンサC1の容量及び分圧抵抗R1, R2の値でもって設定できる。この上昇の過程における期間T0, T0', T1では、検知温度電圧VTHより起動デューティ設定用電圧RMIの方がまだ小さい。このため、検知温度電圧VTHがベースに印加されるバイポーラトランジスタTr10はオフの状態を維持する一方、起動デューティ設定用電圧RMIがベースに印加されるバイポーラトランジスタTr20はオンの状態を維持する。すると、三角波信号PWMがベースに印加されるバイポーラトランジスタTr30は、三角波信号PWMが起動デューティ設定用電圧RMIより大の期間中においてオフする一方、三角波信号PWMが起動デューティ設定用電圧RMIより小の期間中においてオンする。その結果、コンパレータCMPの出力がコレクタに現れるバイポーラトランジスタTr40は、三角波信号PWMが起動デューティ設定用電圧RMIより大の期間中において”H”の信号を出力する一方、三角波信号PWMが起動デューティ設定用電圧RMIより小の期間中において”L”の信号を出力する。よって、コンパレータCMPは、起動デューティ設定用電圧RMIの上昇に伴い、”H”の期間が短くなっていくパルス信号を出力する。

【0042】

そして、図3の期間T2, T3に示すように、コンデンサC1の充電完了後、起動デューティ設定用電圧RMIが、検知温度電圧VTHより大になると、検知温度電圧VTHがベースに印加されるバイポーラトランジスタTr10はオンの状態を維持する一方、起動デューティ設定用電圧RMIがベースに印加されるバイポーラトランジスタTr20はオフに切り替わる。

【0043】

すると、三角波信号PWMがベースに印加されるバイポーラトランジスタTr30は、三角波信号PWMが検知温度電圧VTHより大の期間中においてオフする一方、三角波信号PWMが検知温度電圧VTHより小の期間中においてオンする。その結果、コンパレータCMPの出力がコレクタに現れるバイポーラトランジスタTr40は、三角波信号PWMが検知温度電圧VTHより大の期間中において”

H”の信号を出力する一方、三角波信号PWMが検知温度電圧 V_{TH} より小の期間中において”L”の信号を出力する。よって、コンパレータCMPは、サーミスタ R_s の検知温度電圧 V_{TH} に応じたパルス信号を出力する。

【0044】

なお、単相モータのロータがロックされた場合、ロジック回路132からの放電パルスが発生しないため、コンデンサ124の端子間電圧が基準電圧 V_{REF} より大となる。その結果、バイポーラトランジスタ T_{r1} がオンとなり、コンデンサC1の端子間電圧（起動デューティ設定用電圧 RMI ）はゼロとなる。よって、再起動時においても、電源投入時と同様、単相モータはフルデューティで駆動を開始する。

【0045】

以上、本発明の実施の形態について、その実施の形態に基づき具体的に説明したが、これに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。

【0046】

【発明の効果】

単相モータの起動時には、起動デューティ設定用電圧に基づき、単相モータを起動（再起動）できる。したがって、起動時の駆動デューティとは無関係に、起動後の単相モータを最低速で回転させるべく、駆動デューティの最低値をできるだけ小さく設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態に係る単相モータ及びその駆動回路を示す回路図である。

【図2】 本発明の一実施の形態に係る3入力コンパレータの具体的な構成例を示す回路図である。

【図3】 本発明の一実施の形態に係る単相モータの駆動回路における主要信号を示す波形図である。

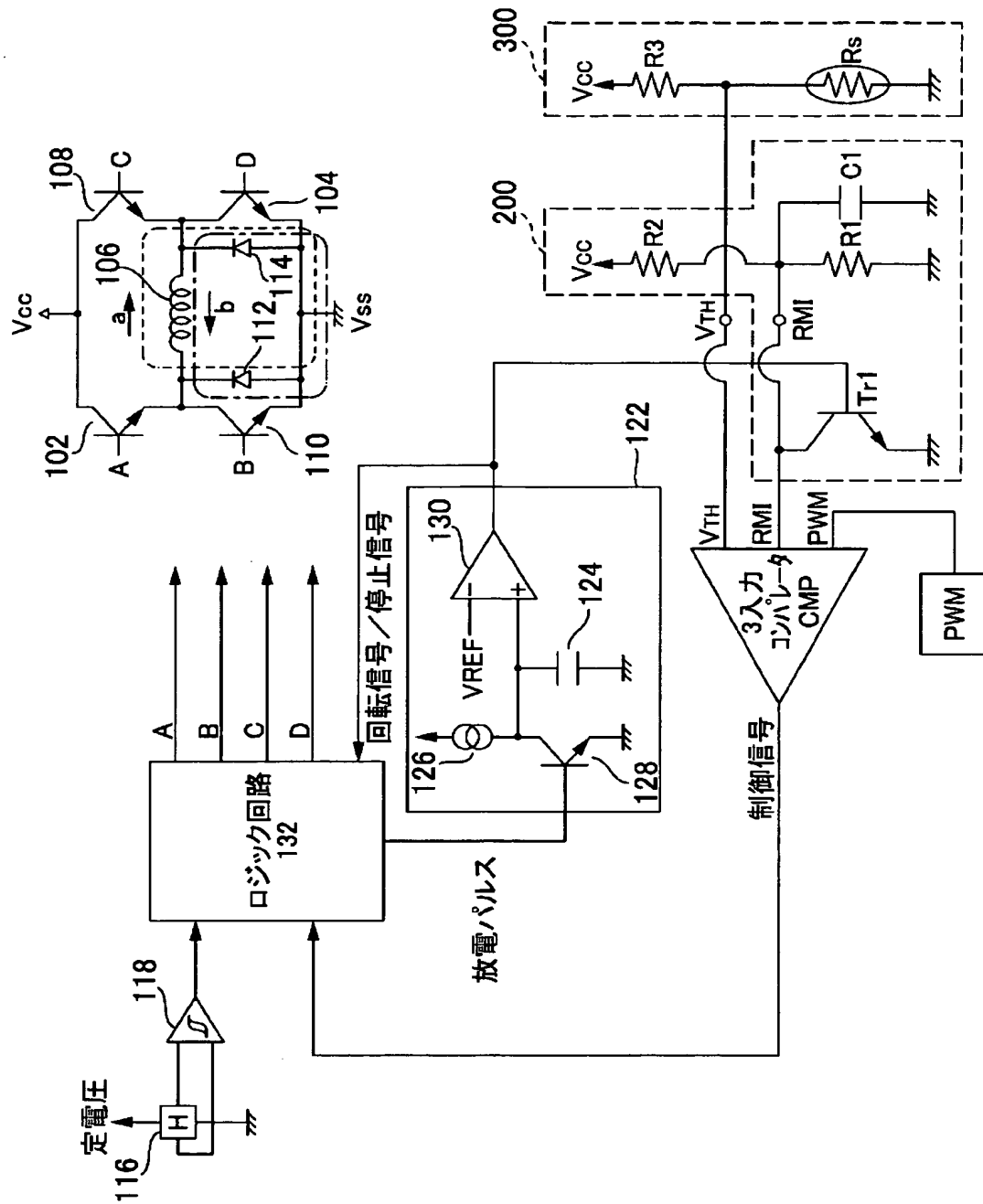
【符号の説明】

106 単相コイル

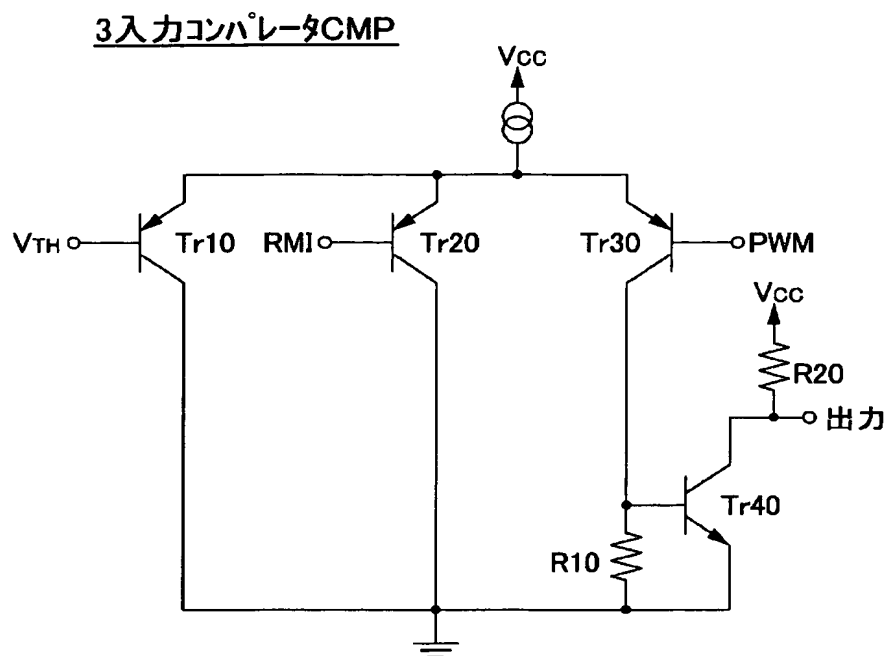
- 1 1 6 ホール素子
- 1 2 2 回転停止検知回路
- 1 3 2 ロジック回路（制御信号に基づき駆動信号を生成して単相モータへ出力するロジック手段）
- 2 0 0 起動デューティ設定用電圧生成回路（起動デューティ設定用電圧を生成する手段）
- 3 0 0 検知温度電圧生成回路（検知温度電圧を生成する手段）
- CMP 駆動デューティ決定用コンパレータ（単相モータを駆動するための制御信号を出力する制御手段）
- RMI 起動デューティ設定用電圧
- Rs サーミスタ
- VTH 検知温度

【書類名】 図面

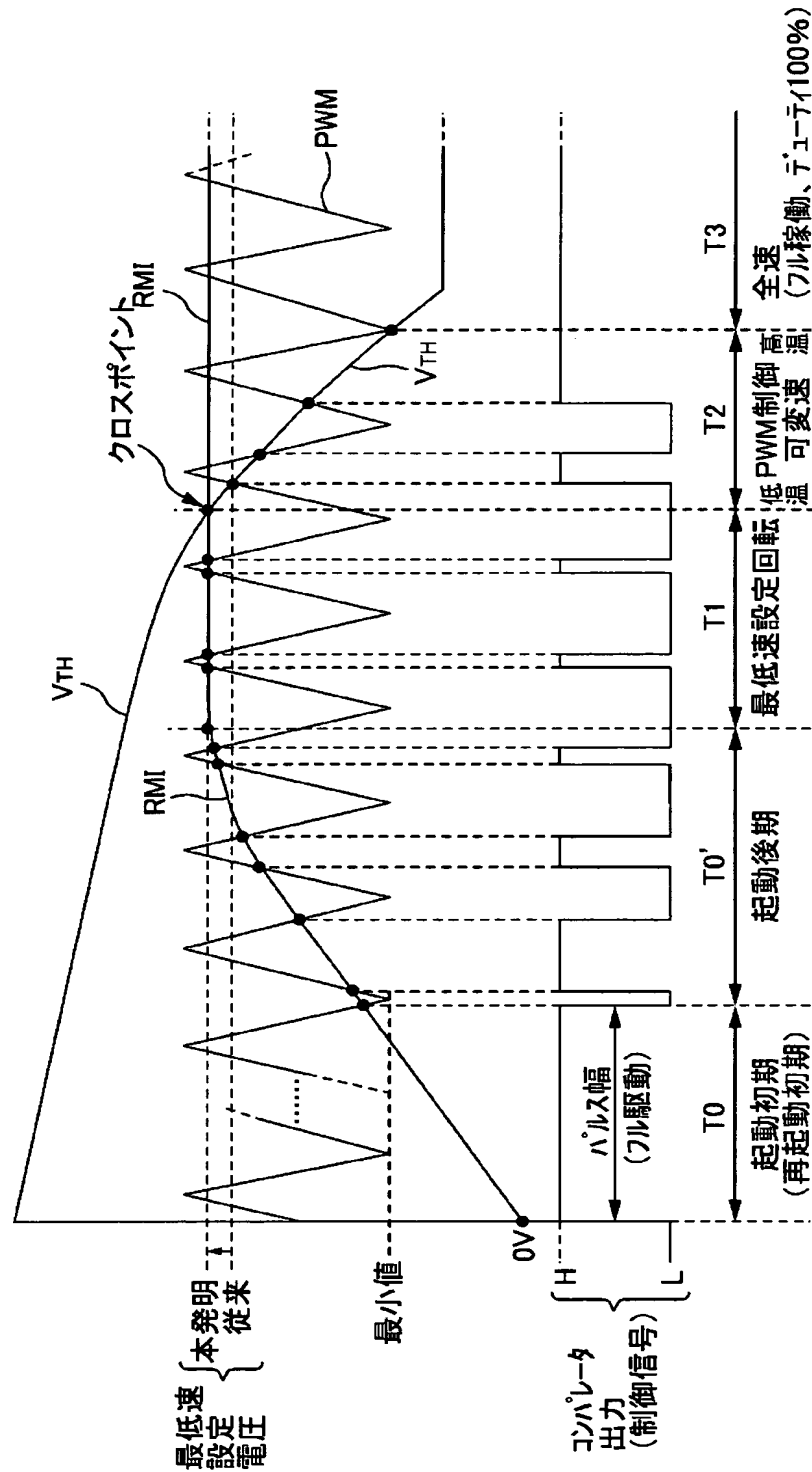
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【解決手段】 単相モータ用駆動回路は、温度検知素子が検知した温度に基づき変化する検知温度電圧と、単相モータの起動時に検知温度電圧より小さい電圧を初期値として経時的に大きくなる起動デューティ設定用電圧とを比較した結果に基づき、所定周期の鋸歯状電圧がデューティ設定電圧より大の期間に単相モータを駆動するための制御信号を出力する制御手段を備え、制御手段は、比較した結果として、起動デューティ設定用電圧が検知温度電圧より小の場合には、デューティ設定電圧を起動デューティ設定用電圧とする一方、起動デューティ設定用電圧が検知温度電圧より大の場合には、デューティ設定電圧を検知温度電圧とする。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 2 - 3 1 7 5 9 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 8 8 9]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 1 8 番地

氏 名

三洋電機株式会社

2 . 変更年月日

1 9 9 3 年 1 0 月 2 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

氏 名

三洋電機株式会社